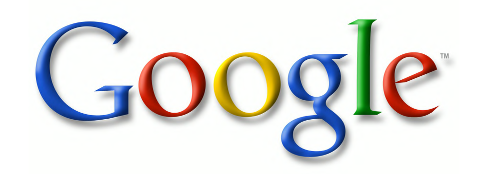


This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

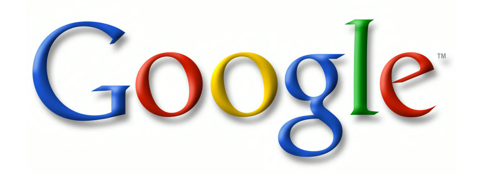
Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

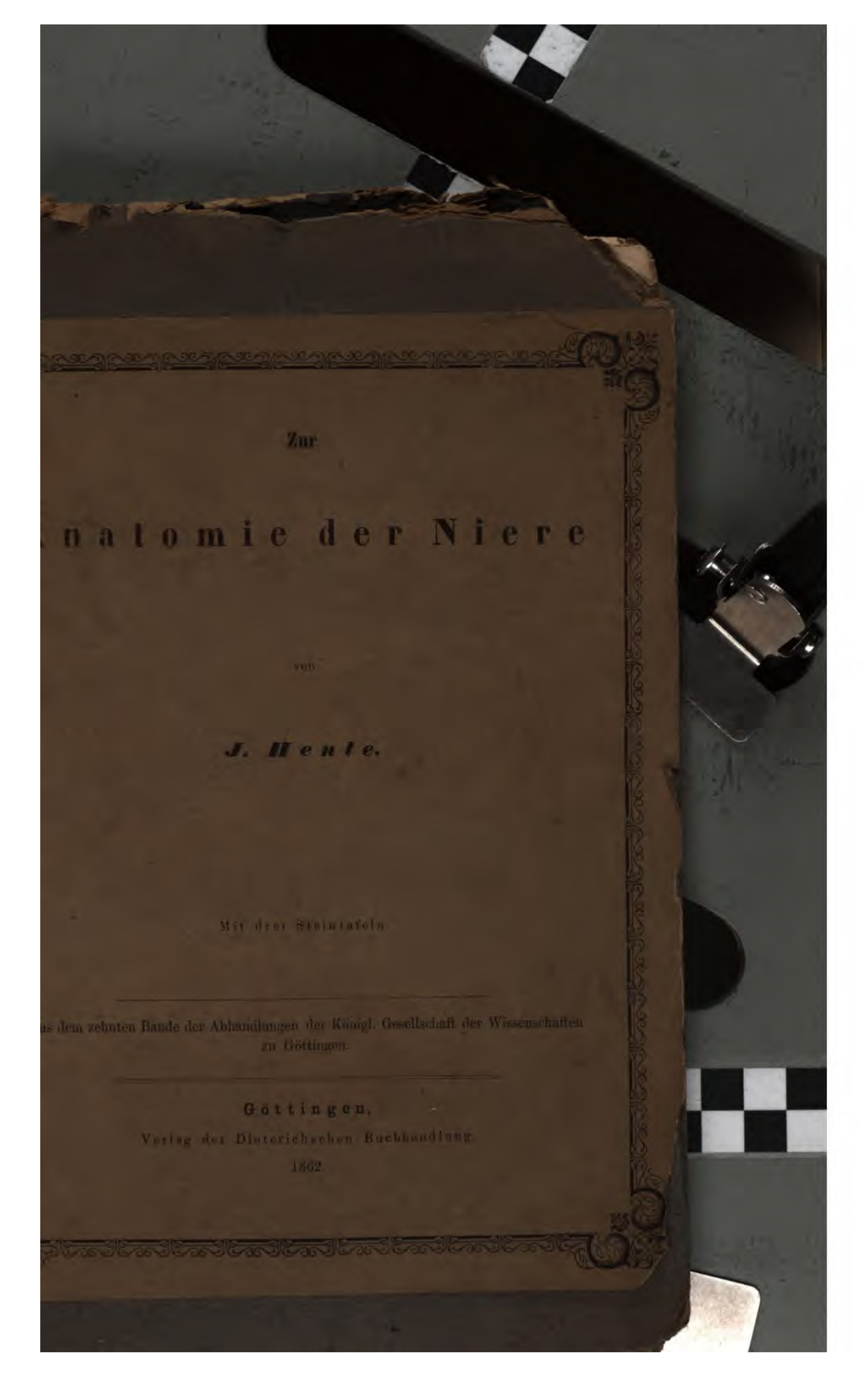
Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.



Zur

natomie der Niere

von

J. Henle.

Mit drei Steintafeln.

us dem zehnten Bande der Abhandlungen der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften
zu Göttingen.

Göttingen,
Verlag der Dieterichschen Buchhandlung.
1862.


LANE
MEDICAL
LIBRARY
LEVI COOPER LANE FUND

Zur

Anatomie der Niere

von

J. Henle.

Mit drei Steintafeln.

Aus dem zehnten Bande der Abhandlungen der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.

Göttingen,

Verlag der Dieterichschen Buchhandlung.

1862.

E404
H51
1862

Die Beobachtungen, die ich hier mitzutheilen habe, liefern wieder einen Beweis, wie augenfällige anatomische Thatsachen sich der Beobachtung entziehn können, sobald einmal die Vorstellungen, die wir von der Structur der Organe haben, mit den Vorstellungen von dem Zwecke derselben in Einklang gebracht sind. Die Anatomie der Niere hat seit Bowman's Entdeckung keinen nennenswerthen Fortschritt gemacht. Dass die Kanälchen, die auf den Nierenpapillen ausmünden, nach wiederholter gabliger Theilung innerhalb der Marksubstanz schliesslich in die gewundenen Kanälchen der Rinde sich fortsetzen, darüber bestand längst kein Zweifel mehr. Nachdem alsdann festgestellt war, dass die Rindenkanälchen jedes in eine kuglige Kapsel enden, die den Glomerulus aufnimmt, schienen die Wege, die das Secret von den Blutgefässen bis in die Nierenkelche einschlägt, völlig offen da zu liegen und nur über den Einfluss, den einerseits der Glomerulus, andererseits die Epithelzellen der Harnkanälchen auf die Zusammensetzung des Urins üben, machten sich verschiedene Anschauungen geltend.

Nun ist es richtig, dass Kanälchen von Mündungen aus, die die Oberfläche der Papille und der scharfen, hier und da die Papillen verbindenden Kämme wie ein Sieb durchbohren, gablig getheilt in die Marksubstanz ausstrahlen und sich in gewundene Kanälchen der Rindensubstanz fortsetzen und

48619

ebenso leicht ist es zu bestätigen, dass aus den Kapseln der Glomeruli gewundene Kanälchen ihren Ursprung nehmen. Aber jene von den Mündungen der Papille ausstrahlenden geraden Kanälchen bilden, wenn nicht dem Volumen, doch der Zahl nach nur einen untergeordneten Theil der Marksubstanz; neben ihnen finden sich in überwiegender Menge feinere Kanälchen von ähnlich gestrecktem Verlauf, die aber nicht auf der Papille münden, sondern höher oder tiefer in der Marksubstanz schlingenförmig umbeugen, um gegen die Rinde, von welcher sie hergekommen sind, zurückzukehren. Und ebenso machen die gewundenen Kanälchen der Rinde, die mit den Kapseln des Glomerulus beginnen, nur einen, allerdings den grösseren Theil der Rinde aus und gerade sie stehn mit den auf der Papille mündenden Kanälchen der Marksubstanz nicht in Verbindung. Man kennt Rinden- und Markkanälchen; aber indem man sie beide in Verbindung brachte, blieb der Theil der Marksubstanz, der zu den bekannten Rindenkanälchen, so wie der Theil der Rindensubstanz, der zu den bekannten Markkanälchen gehört, unbeachtet.

Schon in Bezug auf das Verhalten der Harnkanälchen, die auf der Spitze der Papille wirklich ausmünden, haben die Beschreibungen und Abbildungen einen schematischen Charakter und entsprechen der Wirklichkeit nicht. Wenn man, wie Ferrein [1]), die Zahl der gegen die Papillenspitze convergirenden Kanälchen mit der Zahl der Mündungen verglich, musste man allerdings zu der Einsicht kommen, dass nicht alle Kanälchen direct auf die Oberfläche sich öffnen, und so entstand die Annahme der vaisseaux papillaires (Ductus papillares Schumlansky [2]), Foveae Eysenhardt [3])), kurzer, blinddarmförmiger Einstülpungen der die Papille überziehenden Schleimhaut, deren Grund und Seitenwände die Mündungen der eigentlichen Harnkanälchen aufnehmen sollten. Die Niere des Pferdes sollte allein eine Ausnahme machen, insofern hier die Kanälchen unmittelbar auf der Oberfläche der Papille ausmünden oder mit andern Worten, die Papillenmündungen in Röhrchen führen, die sich sofort gabelförmig theilen und dabei verfeinern. Eysenhardt bildet einen Quer-

---

1) Hist. de l'acad. des sciences. 1753. p. 511.
2) De structura renum. Argentor. 1788. p. 61.
3) De structura renum observat. microscop. Berol. 1818. p. 13.

schnitt der Nierenpapille ab, die den kreisförmigen Durchschnitt eines weiten Kanälchens umgeben von den kreisförmigen Durchschnitten enger Kanälchen zeigt; er hält das weite Lumen für den Durchschnitt eines Ductus papillaris, die engen Lumina für Durchschnitte der Harnkanälchen und bezweifelt nicht, dass die letztern sich weiter abwärts allmälig dem Ductus papillaris nähern und schliesslich mit ihm verbinden müssten. Ebenso deutet Beale[1]) das gleiche Bild aus einem höhern (der Rinde nähern) Theile der Pyramide; die engern Kreise bezeichnet er als „Durchschnitte feinerer Röhrchen oberhalb ihrer Einmündung in die weitern". Die Vergleichung einer Reihe von Querschnitten oder eines Längsschnittes der Marksubstanz würde beide Beobachter von ihrem Irrthum überzeugt haben. Die feinen Kanälchen verlaufen nicht convergirend gegen die weitern, sondern denselben parallel; sie münden nicht in die weitern ein, sondern verbinden sich untereinander. Und diese feinern Kanälchen sind auch beim Pferde neben den gabelförmig verästelten weiten Kanälen der Papille sichtbar.

Was die Niere des Pferdes vor der des Menschen und vieler andern Thiere auszeichnet, ist besonders das absolut bedeutendere Caliber der von den Papillenmündungen ausgehenden Kanälchen, das die Injection und die Untersuchung erleichtert, ferner der mehr gestreckte Verlauf dieser Kanälchen und die häufigere Wiederholung der gabelförmigen Theilung. Grosse Schwierigkeiten hat aber auch bei andern Geschöpfen die Injection der Harnkanälchen vom Ureter aus nicht; sie ist meinem Prosector, Herrn Dr. Ehlers, der mich bei diesen Untersuchungen freundlichst unterstützte, und mir und Vielen vor uns beim Menschen, Hund, Schwein, Schaf u. s. w. gelungen. Ein feiner Durchschnitt einer solchen injicirten Papille parallel der Längsaxe der Kanälchen zeigt nichts, was einem Ferrein-Schumlansky'schen Duct. papillaris entspräche, vielmehr überall dieselbe baum- und gabelförmige Verästelung, wie sie vom Pferd bekannt ist. Das gleiche Resultat gewinnt man auf eine noch weniger umständliche Weise, wenn man die Spitze einer Nierenpapille fein abschneidet und, mit der Schnittfläche auf das Objectglas gelegt, allenfalls auch mittelst verdünnter Kalilösung durchsichtig gemacht, bei schwa-

1) Todd and Bowman physiolog. anatomy. Part IV. p. 491.



gleichen Durchschnitte stellt man entweder aus frischen Nieren mit dem Doppelmesser her, oder man benutzt Nieren, die mittelst der bekannten Methoden, am besten in Weingeist oder chromsaurer Kalilösung oder durch Trocknen gehärtet sind. Die Divergenz der Kanälchen ist Schuld, dass man an Präparaten von einiger Ausdehnung, namentlich aus der untern Region der Pyramide, immer nur einen Theil der Kanälchen im reinen Querschnitt zu sehn bekömmt und dass zur Seite der quer durchschnittenen mehr und mehr schräg und endlich der Länge nach durchschnittene folgen [1]).

Die Querschnitte der *offenen* Harnkanälchen — so werde ich die auf der Papille mündenden Kanälchen und deren Zweige nennen — nehmen sich aus menschlichen Nieren, wie man sie gewöhnlich von Leichen erhält, nach Verlust des Epithelium, wie verhältnissmässig grosse helle Kreise aus. Frischen Nieren von Menschen und Säugethieren entnommen zeigen sie sich von einem regelmässigen Cylinderepithelium ausgekleidet, dessen Zellen, nach Art aller cylindrischen Drüsenepithelien, mit dem breitern Ende aufsitzen und mit dem schmalern das Lumen begrenzen [2]). Die Höhe der Cylinder beträgt in den weitesten Kanälchen 0,02 — 0,03 mm., in der Mitte der Höhe der Pyramide etwa 0,016 mm. An Nieren, die vom Ureter aus injicirt worden, erscheinen die Querschnitte der offenen Kanälchen in der Farbe der Injection [3]), meist sehr zierlich wie ein farbiger Kreis um einen farbigen Punkt, indem die Injectionsmasse nicht blos das Lumen erfüllt, sondern auch zwischen Wand und Epithelium eindringt. An Säuglingsnieren mit Harnsäure-Infarct zeichnen sich die offenen Kanälchen durch die bei durchfallendem Lichte dunkeln, bei auffallendem Lichte glänzend gelben Harnsäure-Ablagerungen aus [4]).

Die Substanzbrücken, durch welche die offenen Harnkanälchen von einander gesondert werden, sind in der Spitze der Papille relativ und absolut so schmal, dass man leicht die in denselben enthaltenen Bildungen übersieht. Der wesentliche Bestandtheil derselben ist ein Stroma, welches im frischen

---

1) Taf. I. fig. 2.
2) Taf. I. fig. 3. 4 *a*. Taf. III. fig. 29 *a*.
3) Taf. III. fig. 19—22.
4) Taf. I. fig. 6.

Zustande hell und durchsichtig, nach längerm Verweilen in chromsaurer Kalilösung schwach netzförmig fasrig und häufig mit sehr gleichförmigen Zellenkernen durchsäet ist [1]), von welchen sich in andern Fällen keine Spur findet. Durch dies Stroma ziehn Blutgefässe und vereinzelte, mitunter stark gewundene Schlingen der schleifenförmigen Kanälchen, auf die ich zurückkomme.

Weiter aufwärts werden die Brücken zwischen den Querschnitten der offenen Harnkanälchen ebenso breit und selbst breiter, als diese Kanälchen selbst und nun lassen sich zwischen den letztern die Durchschnitte engerer Kanälchen, oft in regelmässig ringförmiger Anordnung um die weitern, nicht mehr verkennen. Der Durchmesser der engern Kanälchen beträgt zwischen 0,02 und 0,05 mm.; wie ihr Kaliber, so ist auch ihre Structur und Bedeutung verschieden, es lassen sich zweierlei Drüsenkanälchen, so wie ab- und aufsteigende Blutgefässe unterscheiden und wenn sich bei einer nicht ganz vollständigen Injection ein Theil der Blutgefässe mit Injectionsmasse, ein anderer mit Blut gefüllt hat, so bieten die Querschnitte dieser verschiedenfarbigen Gefässe neben den Querschnitten der mannichfaltigen Drüsenkanälchen und leeren Querschnitten, aus welchen das Epithelium oder der Inhalt verloren gegangen ist, ein stellenweise sehr buntes Bild.

Die beiden Arten engerer Drüsenkanälchen, deren Durchschnitte den Raum zwischen den Durchschnitten der offenen Kanälchen erfüllen, sind diesen und einander gegenüber hauptsächlich durch das Epithelium, einigermassen auch durch das Kaliber charakterisirt. Die Einen, meist feinern, besitzen ein klares Pflasterepithelium, dessen Form am meisten an die Epithelien der Blutgefässe erinnert; man sieht platte, ovale, entsprechend der Axe des Rohrs verlängerte Kerne in einer structurlosen Grundlage, die nur schwer die Conturen rhombischer Plättchen erkennen lässt, in die sie durch Maceration zerfällt. In Nieren, die in chromsaurem Kali oder Weingeist erhärtet worden, liegt dies Epithelium als zusammenhängender, geschrumpfter Schlauch innerhalb der Basalmembran [2]), ebenso fest zusammenhängend tritt es aus den Kanälchen frisch durchschnittener Nieren hervor [3]). Die Kerne erzeugen bauchige,

1) Taf. II. fig. 14.
2) Taf. II. fig. 12 *bb*.
3) Taf. II. fig. 13 *A*.

gegen das Lumen vorspringende Hervorragungen; diese sind schon einigermassen an Profilansichten, deutlicher an feinen Querschnitten sichtbar [1]), deren Lumen durch je 3—4 im Umkreis eines Durchschnitts nebeneinanderliegende Kerne blutigelbiss- oder carreauförmig wird.

Die andere, durchschnittlich weitere Art der feinen Kanälchen [2]) fällt durch ihr Epithelium mehr in's Auge. Dies Epithelium ist ebenfalls pflasterförmig, aber es bildet eine viel mächtigere Schichte, die die Kanälchen trotz ihrer grössern Weite fast vollständig ausfüllt und nur ein schmales, kreis- oder spaltförmiges Lumen übrig lässt. Es ist ferner ausgezeichnet durch feinkörnige Beschaffenheit, vermöge welcher es bei auffallendem Lichte weiss, bei durchfallendem schwachgelblich und etwas glänzend erscheint. Die einzelnen Zellen haben eine fast kubische Form; sie haften im frischen Zustande ebenfalls fest aneinander, entleeren sich aus angeschnittener Marksubstanz in Form von Strängen und ziehen sich in erhärteten Nieren von der Basalmembran zurück. Doch fallen sie nach einiger Maceration in chromsaurer Kalilösung leichter auseinander.

Wenn im Allgemeinen, wie erwähnt, die Zahl der feinern Kanälchen von der Spitze gegen die Basis der Pyramide zunimmt, so gilt dies doch nicht gleichmässig für die beiderlei Formen derselben. Vielmehr scheinen diese einander zu vertreten. In der Papille kommen nur Kanälchen mit hellem Epithelium vor und zwar erhalten diese, indem sie sich der Spitze der Papille nähern, meist einen etwas grössern Durchmesser; allmälig treten, in Querschnitten aus höhern Theilen der Pyramide, neben Kanälchen mit hellem Epithelium mehr und mehr Kanälchen mit körnigem Epithelium auf, bis zuletzt die der ersten Art völlig schwinden.

Schon hiernach wäre der Schluss gerechtfertigt, dass die Kanälchen der Einen Art sich in die der andern fortsetzen, dass die anfangs relativ weiten Kanälchen sich auf dem Wege von der Basis zur Spitze der Pyramide verjüngen, indess gleichzeitig an die Stelle der dicken und körnigen die platten und hellen Epitheliumzellen treten. Der Uebergang der Einen Form in die

---

1) Taf. I. fig. 3. 4. *bb*. Taf. II. fig. 14. 16 *bb*. Taf. III. fig. 19. 29 *b*.

2) Taf. I. fig. 4 *b'*. Taf. II. fig. 12 *b'*. fig. 13 *B*. Taf. III. fig. 20 *b'*.

andere lässt sich aber auch direct nachweisen. Am vollständigsten ist mir dies an der Niere des Kaninchens gelungen vermittelst einer Methode, die auch schon anderwärts angewandt worden ist, um den Kitt oder das Bindemittel, das die wesentlichen Elemente eines Organs zusammenhält, aufzulösen und diese Elemente zu isoliren. Ich legte ein Stück Niere über Nacht in ziemlich concentrirte Salzsäure und darauf in destillirtes Wasser. War der richtige Concentrationsgrad getroffen (man muss denselben versuchsweise ermitteln), so liess sich die Niere durch leises Schütteln im Wasser oder Berühren mit Nadeln in ihre Kanälchen, wie unter gleichen Umständen ein Muskel in seine Primitivbündel zerlegen. Indem ich nun auf diese Weise aus einer Kaninchenniere den an die Rinde grenzenden Theil des Marks auf dem Objectträger ausbreitete, gewann ich Gruppen von Kanälchen [1]), welche an dem der Rinde zugewandten Ende dunkel, körnig und 0,02—03 mm. breit, in ziemlich gleicher Höhe nebeneinander sich rasch auf einen Durchm. von 0,01 mm. reducirten und in diesem engern Theil hell und durchsichtig waren. Die Epitheliumzellen selbst hatte die Salzsäure unkenntlich gemacht. In der Niere des Menschen und anderer Säugethiere habe ich nach ähnlichen Bildern vergeblich gesucht, aber doch häufig aus den in Salzsäure zerfallenen Drüsen einzelne Fragmente von Röhrchen, wie Taf. II Fig. 13 *C*, zur Einen Hälfte breit und körnig, zur andern schmal und klar, erhalten, Der Unterschied zwischen der Niere des Kaninchen und anderer Thiere besteht darin, dass die feinen (im Gegensatz der offenen) Kanälchen der Marksubstanz sich dort in gleicher Höhe, hier in verschiedenen Höhen, das Eine nach längerm, das andere nach kürzerm Verlauf, verjüngen und in der angegebenen Weise umwandeln.

Aus der bisherigen Schilderung ergeben sich schon zwei Structurverhältnisse, welche dazu beitragen, der Marksubstanz die Pyramidenform zu ertheilen: *erstens*: die zwischen Spitze und Basis allmälig wachsende Zahl der feinen Kanälchen und *zweitens* die Vergrösserung des Kalibers dieser Kanälchen, die ebenfalls in der Richtung von der Spitze zur Basis, wenn auch nicht bei allen in gleicher Höhe erfolgt. Ein *dritter* Anlass der Volumenzunahme der Mark- gegen die Rindensubstanz beruht in einer eigen-

1) Taf. III. fig. 30.

thümlichen Anordnung der Blutgefässe, wodurch gerade in der Basis der Pyramide die Harnkanälchen von einer beträchtlichen Zahl röhrenförmiger, im Verlaufe den Harnkanälchen ähnlicher, im leeren Zustande schwer von ihnen zu unterscheidender Elemente auseinandergedrängt werden. Es ist bekannt, dass aus der Rindensubstanz Büschel von Blutgefässen, die sogenannten Arteriolae rectae, in regelmässigen Abständen in die Marksubstanz eindringen. Die Controverse, ob diese Gefässe lediglich Fortsetzungen der rückführenden Gefässe der Glomeruli seien oder ob sie zum Theil direct von den an der Grenze der Rinden- und Marksubstanz bogenförmig verlaufenden Arterienstämmen abgegeben werden, dürfte ich hier unerörtert lassen, will aber nicht verschweigen, dass ich weder der Einen, noch der andern Ansicht beipflichten kann, sondern die Arteriolae rectae aus dem Zusammenfluss der feinen, die Rindenkanälchen umspinnenden Capillargefässe hervorgehen sehe [1]). Wichtig aber für das Verständniss des Baues und ohne Zweifel auch der Function der Niere ist es, dass jene Büschel der sogenannten Arteriolae rectae nur eine gewisse Zone der Marksubstanz einnehmen und weiter abwärts in ziemlich gleicher Höhe dadurch sich verlieren, dass sie theils umbiegen, theils sich wieder in feinere Capillarge-

---

1) Ueber dergleichen Verhältnisse nach den Bildern zu urtheilen, die die Durchschnitte wohl injicirter Präparate liefern, hat, wie schon der Widerstreit der Meinungen beweist, seine grossen Schwierigkeiten. Oft scheint ein Gefäss, das hinter oder vor einem andern vorübergeht, aus diesem zu entspringen; oft stellt ein schräger Schnitt eine scheinbare Continuität zwischen Gefässen her, die unabhängig von einander in verschiedenen Ebenen verlaufen. Minder trügerisch sind die Resultate unvollkommener Injection, die gleichsam historisch die Bahn des Blutes zu verfolgen gestatten. So halte ich den von Arnold und Virchow behaupteten Ursprung der Arteriolae rectae aus den Arcaden der Nierenarterien dadurch für vollkommen widerlegt, dass eine arterielle Injection niemals die Gefässe der Marksubstanz erreicht, bevor die Glomeruli und deren Vasa efferentia gefüllt sind und ebenso glaube ich der Annahme Bowman's, dass die Artt. rectae sämmtlichen Fortsetzungen der Vasa efferentia der an das Mark grenzenden Glomeruli seien, deshalb entgegentreten zu müssen, weil ich an Präparaten, an welchen die Injectionsmasse von den Harnkanälchen aus in die Capillargefässe der Rinde extravasirt war, die Glomeruli leer, die Vasa recta aber von Masse erfüllt sah.

fässe auflösen. Die Gefässbüschel-haltige Zone, die ich als *Grenzschichte der Marksubstanz* bezeichnen will, verräth sich auf Durchschnitten der Niere deutlich genug schon dem freien Auge. Insbesondere zeichnet sie sich an den frischen Nieren von Säugethieren als ein rother Streif zwischen der weissen eigentlichen Marksubstanz und der gelblichen Rindensubstanz aus und oft genug fällt sie auch an menschlichen Nieren durch ihre tief rothe Färbung gegenüber der blassen Substanz des untern Theils der Pyramide und der gelblich rothen Rindensubstanz auf. An Schnitten, die dem Laufe der Gefässe und Harnkanälchen parallel geführt sind, erscheint die Röthe der Grenzschichte in Form einer dichten strahligen Streifung, auf Querschnitten ist sie punktförmig. Dass an injicirten Nieren dieselbe Zeichnung in der Farbe der Injectionsmasse sich darbietet, versteht sich von selbst. Das Mikroskop zeigt auf feinen Querschnitten die mit Blutkörperchen oder Injectionsmasse gefüllten oder leeren Durchschnitte der Blutgefässe gruppenweise zwischen den Durchschnitten der Harnkanälchen und zwar in der Regel der feinern; nicht selten ist die kreisförmige Gruppe der Gefässdurchschnitte durch ein oder ein paar Durchschnitte feinerer Harnkanälchen unterbrochen, die sich gleichsam zwischen die Gefässe verirrt haben. Der Durchmesser der Gefässe und feinen Harnkanälchen ist ziemlich gleich, die Unterscheidung beider aber, abgesehn vom Inhalte der Gefässe, dadurch sehr sicher, dass die Gefässe keine Art von Epithelium besitzen, wenn auch mitunter ein gegen das Lumen vorspringender Kern der Gefässwand oder eine Kräuselung der letztern bei flüchtiger Betrachtung den Eindruck einer Epithelbekleidung hervorbringen können.

Querschnitte der Marksubstanz unterhalb jener gefässreichen Zone zeigen Gefässdurchschnitte nur vereinzelt und von meist geringerm Kaliber; wenn die Niere nicht injicirt und nicht besonders blutreich war, so gelingt es meist mit aller Mühe nicht, die zusammengefallenen Blutgefässe zwischen den Harnkanälchen herauszufinden. Erst in der Spitze der Papille werden die Blutgefässe wieder zahlreicher, stärker und augenfälliger.

Die physiologische Eigenthümlichkeit der Grenzschichte der Marksubstanz erhellt schon daraus, dass der Harnsäure-Infarct der Kinder, so wie auch Ablagerungen anderer Art häufig auf die eigentliche Marksubstanz beschränkt sind und über den untern Rand der Grenzschichte nicht hinaus reichen.

Indem wir die anatomischen Verhältnisse aufsuchten, von welchen es abhängt, dass die Marksubstanz der Niere von der Papille gegen die Rinde an Umfang wächst, lernten wir eine Art feiner Nierenkanälchen kennen, die, ohne in die offenen Harnkanälchen auszumünden, doch gegen die Spitze der Papille allmälig an Zahl abnehmen, Kanälchen, die also in der Marksubstanz endigen müssen. Die Art der Endigung ist nicht schwer aufzufinden; vielmehr bieten die Enden, wenn man sie anders so nennen darf, dieser feinen Kanälchen ein zumal in kranken Nieren oft so auffallendes Bild, dass man sich wundern muss, wie sie den zahlreichen Bearbeitern der pathologischen Anatomie der Niere verborgen bleiben konnten. Sie biegen nämlich je zwei in steilen Bogen in einander um und erweisen sich dadurch als Schlingen, die von der Basis der Marksubstanz aus mehr oder weniger tief in dieselbe hinabragen. Die weissen Infarcte, die so häufig in den Spitzen der Nierenpapillen älterer Personen gefunden werden, sind nicht in den offenen Harnkanälchen oder den sogenannten Ductus papillares enthalten, sondern sind wesentlich Ablagerungen in den Schlingen der feinen Kanälchen, die in der Nierenpapille innerhalb der Scheidewände der offenen Kanälchen verlaufen. Es sind amorphe oder körnige oder tropfsteinförmige Massen von Salzen oder Fett, die man, wenn sie nicht zu dicht angehäuft sind, in Hufeisenform die Mündung eines Duct. papillaris umgeben oder den Harnkanälchen parallel aus der Tiefe hervorkommen sieht, um dicht unter der Oberfläche in steilen Bogen wieder umzukehren. Nur bei weiter vorgeschrittener Erkrankung dehnen sie sich auch über die Interstitien der Kanälchen aus und backen zu compacten Klumpen zusammen.

Noch gewöhnlicher ist bei Individuen, die den verschiedenartigsten Krankheiten erlegen sind, eine Fettinfiltration jener schleifenförmigen Kanälchen, die sie an feinen Längsschnitten weit in die Marksubstanz hinauf kenntlich macht, zumal wenn man durch Behandlung mit verdünnter Kalilösung und nachheriges Auswaschen in Wasser die Epithelzellen und Blutkörperchen, die das Bild trüben, beseitigt hat (vgl. Taf. I. Fig. 8). Das Fett erscheint in Gestalt eines feinkörnigen Niederschlags, der die innere Oberfläche der Wand der schleifenförmigen Kanälchen bedeckt und sie dergestalt scharf gegen die blassen Interstitien und die Lumina der der Länge nach angeschnittenen offenen Kanälchen abhebt.

Endlich haben die Faserstoff- oder Gallertcylinder, die, seit ich sie aus der Bright'schen Niere zuerst beschrieb[1]), so vielfach besprochen worden sind, ihren Sitz in den schleifenförmigen Kanälchen des untern Theils der Marksubstanz. Dadurch wird freilich ihre Identität mit den sogenannten Faserstoffcylindern, die in bright'scher Krankheit mit dem Urin entleert werden, zweifelhaft. In den Urin könnten sie wenigstens nicht anders, als durch Zerreissung der Nierenpapille, und also auch nicht ohne Blutung gelangen. Vielleicht wird es künftig durch Messung möglich, Gerinnsel aus den weiten, offenen Kanälchen von Gerinnseln oder Gallertmassen, die die feinen schleifenförmigen Kanälchen füllen, zu unterscheiden. Vielleicht sind auch beiderlei Gebilde nach Bedeutung und Ursprung verschieden. Denn so wahrscheinlich es a priori ist, dass ein faserstoffhaltiger Urin schon innerhalb der Harnkanälchen gerinnt, so zeigen doch jene Ausgüsse der schleifenförmigen Kanälchen manche Eigenthümlichkeiten, die sich mit der Annahme, dass sie durch einen blossen Gerinnungsprocess innerhalb der Kanälchen entstanden seien, nicht recht vertragen. Schon durch ihre äussern Charaktere, ihren Glanz, ihre gelbliche Farbe, Festigkeit, Resistenz gegen Essigsäure und Alkalien unterscheiden sie sich von gewöhnlichen Faserstoffgerinnseln. Zeigen sich einzelne Kanälchen, in welchen sie liegen, nicht vollständig von ihnen erfüllt, so sind dagegen andere offenbar übermässig ausgedehnt, wozu ein aus dem Inhalte der Kanälchen sich abscheidendes Gerinnsel niemals Anlass geben könnte. Beckmann[2]), der die fraglichen Cylinder am genauesten studirt hat, lässt sie durch eine Art Erweichung in feinere oder gröbere Körner zerfallen. Mir scheinen die Reihen ovaler Körner, deren Substanz vollkommen mit der Substanz der Cylinder übereinstimmt, vielmehr einer Verschmelzung entgegenzugehn; sie haben oft eine sehr gleichmässige Grösse, eine elliptische Form und eine centrale Depression, Eigenschaften, welchen zufolge man sie für metamorphosirte Zellen halten möchte. Den Kanälchen, in welchen diese Körner oder die Cylinder liegen, fehlt in der Regel das Epithelium. Uebrigens haben sie, wenn sie überhaupt pathologisch sind, nur eine sehr untergeordnete Bedeutung. Ich sah

---

1) Zeitschr. für rationelle Medicin. Bd. I. 1844. p. 68.

2) Archiv für path. Anat. u. Physiol. Bd. XI. p. 77.

sie in der Niere von Hingerichteten und Selbstmördern und selbst in den Nieren geschlachteter Thiere, namentlich Pferde und Schweine.

Wie dem sei, so gehören die gallertartigen Cylinder zu den Producten, die das Auffinden der schlingenbildenden Kanälchen erleichtern, um so mehr, da, wie gesagt, die von den Cylindern erfüllten Kanälchen meistens auch erweitert sind.

Aber alle diese Infiltrationen, auch die letztgenannten, sind in der Regel auf diejenigen schleifenförmigen Kanälchen beschränkt, die in der Papille und dem der Papille nächsten Theil der Marksubstanz liegen. Um sich zu überzeugen, dass die gleichen Umbeugungen der feinen Kanälchen auch in den obern Regionen der Pyramide vorkommen, bedarf es anderer Methoden der Untersuchung, die denn auch dazu dienen, die schleifenförmigen Kanälchen in den Papillen vollkommen gesunder Nieren aufzusuchen. Etwas leistet schon die Injection der offenen Harnkanälchen vom Ureter aus; feine, dem Lauf der Kanälchen parallele Schnitte aus der injicirten Niere gestatten zuweilen, den Lauf einzelner schleifenförmiger Kanälchen über die injicirten hinweg zu verfolgen[1]). Die beweisendsten Präparate liefert aber auch für diesen Zweck die Auflösung des Bindemittels der Nierenkanälchen vermittelst Salzsäure. Die Stämme der offenen Harnkanälchen, darin hat Beer[2]) ganz richtig beobachtet, entbehren der Membrana propria oder der von mir sogenannten Basalmembran. Ihre Wand bildet ein feinfasriges Gewebe mit den eingestreuten, oben erwähnten Zellenkernen, welche den Lösungsmitteln des Bindegewebes nicht widersteht. In den Aesten der offenen Kanälchen tritt alsbald eine Basalmembran auf, aber sie ist weit in die Pyramide hinein zarter, als die Basalmembran, die die schleifenförmigen Kanälchen bildet. Dies zeigt sich schon sehr deutlich an einem, mit dünner Kalilösung behandelten und ausgewässerten feinen Querschnitt der Papille[3]), an welchem die doppelten Conturen der Durchschnitte der engen Kanälchen (*bb*) merklich mit den einfachen Begrenzungen der weiten Kanälchen contrastiren. Es ist daher möglich, die Einwirkung der Salzsäure in einem Stadium zu treffen, wo die offenen Kanälchen ge-

1) Tafel I. fig. 8.
2) Die Bindesubstanz der Niere. Berl. 1859. p. 22.
3) Taf. I. fig. 7.

löst, die schleifenförmigen noch nicht auseinander gefallen sind. Taf. II. Fig. 10 ist ein treues Bild des Längsdurchschnittes der Spitze einer menschlichen Nierenpapille, welcher 24 Stunden lang in einer eben nicht mehr rauchenden Salzsäure macerirt, dann mit destillirtem Wasser abgespült worden war. Die Lücken entsprechen dem Raum, den die Stämme der offenen Kanälchen eingenommen hatten, der feinkörnige Grund entspricht dem in Lösung begriffenen Stroma nebst den Blutgefässen. Fig. 11 zeigt, bei einer etwa halb so starken Vergrösserung, die schleifenförmigen Kanälchen aus einem in gleicher Weise behandelten, aber mit Nadeln etwas auseinandergezogenen Durchschnitt eines höhern Theils der Marksubstanz; der Unterschied des hellen und des körnigen Epithelium, dessen ich oben gedachte, lässt sich auch nach diesen Eingriffen noch bemerken.

Die im Vorhergehenden aufgezählten Darstellungsweisen der schleifenförmigen Kanälchen liessen noch Einem Bedenken Raum. Da in den kranken Kanälchen das Epithelium meistens nicht mehr vorhanden ist und da die Behandlung der Präparate mit Kalilösung oder Salzsäure dasselbe zerstört oder doch unkenntlich macht, so fehlt das Kriterium, welches die Schlingen der Harnkanälchen von den Capillargefässschlingen, die ihnen in der äussern Form mitunter sehr ähnlich sind, unterscheiden lehrt. Insbesondere beschlich mich bei Betrachtung der zahlreichen, in der Spitze der Papille umbeugenden Kanälchen immer wieder der Verdacht, es möchten die Ablagerungen ihren Sitz in Blutgefässen haben, die eben dadurch unwegsam und dem Blut unzugänglich geworden wären. Indessen auch dieser Verdacht liess sich zuletzt gründlich widerlegen. Wenn man von einer ganz frischen Schweinsniere die äusserste Spitze der Papille mit der Scheere abschneidet und, mit der Schnittfläche auf das Objectivglas gelegt, bei 2—300maliger Vergrösserung betrachtet, so gelingt es zuweilen schon ohne weitere Reagentien, die blutkörperhaltigen Kapillargefässe und die hellen schleifenförmigen Kanälchen mit ihrer Epithelialbekleidung nebeneinander in den Brücken, die die Mündungen der offenen Harnkanälchen scheiden, zu verfolgen; klarer wird das Bild, freilich auch bald zerstört, wenn man dem Präparat einen Tropfen 32-procentiger Kalilösung zusetzt, welche Alles durchsichtig und die Epithelzellen, Kerne, Blutkörperchen erst aufquellen macht, bevor sie sie auflöst. Der

Ueberzug, welchen, den dogmatischen Beschreibungen zufolge, die Papille von der über dieselbe sich fortsetzenden Schleimhaut des Nierenkelchs erhalten soll, ist bei diesem Versuch nicht hinderlich. Denn in der That erstreckt sich die bindegewebige Schleimhaut des Nierenkelches, von dem Winkel aus, in welchem Kelch und Papille zusammenstossen, kaum 2—3 mm. weit auf die Papille; sie endet mit zugeschärftem Rande und weiterhin bildet, abgesehn vom Epithelium, das Stroma der Niere selbst die Oberfläche der Papille. Die Schichte desselben, die die oberflächlichsten schleifenförmigen Kanälchen deckt, ist mitunter kaum mächtiger, als der Durchmesser eines solchen Kanälchens.

Enden die feinen Kanälchen der Marksubstanz sämmtlich in Schlingen? diese Frage glaube ich unbedenklich bejahen zu dürfen. Wenn einzelne eine Ausnahme machten, so könnten sie nur entweder blind, vielleicht auch zugespitzt in dem Stroma der Niere sich verlieren, und davon habe ich nie eine Andeutung gesehn, oder sie müssten mittelbar, durch die offenen Kanälchen, oder unmittelbar an der Oberfläche der Papille sich öffnen. Beides lässt sich thatsächlich widerlegen. An Nieren, deren offene Kanälchen vollständig und bis in die Rinde gefüllt waren, habe ich doch niemals eine Spur der Injectionsmasse in den feinen Kanälchen gesehn; andererseits sind die Ränder der offenen Kanälchen im injicirten Zustande völlig eben und es zeigt sich nirgends auch nur der Anfang einer Tendenz der Masse, in feine Seitenzweige auszuweichen. Aus den Oeffnungen der Papillenspitze lässt sich bekanntlich der Inhalt mit dem Epithelium der Harnkanälchen in Form einer gelblichen, eiterartigen Flüssigkeit auspressen. So lange die Papille unversehrt ist, enthält diese Flüssigkeit nur die mehr oder minder zusammenhängenden Cylinder-Epithel-Bekleidungen der offenen Harnkanälchen, weite, mitunter auch gablig getheilte Röhren; übt man einen Druck auf die Papille aus, nachdem man die äusserste Spitze derselben abgeschnitten hat, so finden sich in der ausgepressten Flüssigkeit neben den weiten, aus cylindrischen Epithelzellen zusammengesetzten Schläuchen auch die Pflasterepithelbekleidungen der engen Kanälchen. Aus der abgeschnittenen Nierenpapille kann man, je nachdem man den Druck von der Schnittfläche gegen die Spitze oder in der umgekehrten Richtung wirken lässt, dort die Epithelien der offenen, hier die Epithelien der offenen und der schleifenförmigen Kanälchen hervordringen sehn.

Da die feinen Kanälchen der Marksubstanz in den obern Regionen der Pyramide von einem mächtigen und körnigen, in den untern Regionen von einem platten und hellen Pflasterepithelium überzogen sind, so ergiebt sich von selbst, dass an den tief in die Papille hinabragenden Kanälchen die Schlinge selbst und die angrenzenden Theile der beiden Schenkel es sind, welche helles Epithelium besitzen, indess in einiger Entfernung vom Gipfel der Schlinge das körnige Epithelium auftritt. Bei den höher oben in der Marksubstanz umbiegenden Kanälchen ist dies nicht der Fall; hier geht das körnige Epithelium ununterbrochen von dem Einen Schenkel durch die Schlinge hindurch in den andern über. Die Form des Epithelium ist also nicht bedingt durch die Stelle die es in dem einzelnen Kanälchen, sondern durch die Stelle, die es in der Marksubstanz als Ganzem einnimmt und man könnte sagen, die Schlingen der tiefern Kanälchen haben nur deshalb helles Epithelium, weil sie in einem Theil der Pyramide liegen, dem diese Art von Epithelium eigen ist.

Als Resultat der im Bisherigen mitgetheilten Beobachtungen stellt sich heraus, dass die Marksubstanz der Niere zweierlei absondernde Kanälchen enthält; die Einen, die *offenen* Harnkanälchen, schon an der obern Grenze der Pyramide von grösserm Kaliber, weiter abwärts durch wiederholtes paarweises Zusammenmünden noch an Kaliber zunehmend, von Cylinderepithelium ausgekleidet, mit verhältnissmässig weitem Lumen; die andern, die *schleifenförmigen* Harnkanälchen, schon an der obern Grenze der Pyramide fein und im Absteigen sich noch mehr verjüngend, nach kürzerm oder längerm Verlauf im steilen Bogen umbiegend, von pflasterförmigem Epithelium ausgekleidet, in der obern Region der Pyramide mit engem, in der Papille mit etwas weiterm Lumen.

Es kam nunmehr darauf an, die Kanälchen der Marksubstanz in die Rinde zu verfolgen, um zu ermitteln, welche von beiden Arten oder ob beide mit den gewundenen Kanälchen der Rindensubstanz und endlich mit den Kapseln der Glomeruli in Communication ständen. Ich gedachte auch diese Frage zuerst mit Hülfe der Salzsäure zu entscheiden und bemühte mich, den Lauf der Kanälchen an Nieren, deren Stroma durch Salzsäure gelöst war, zu entwirren. Doch musste ich mich bald von der Fruchtlosigkeit dieses Unternehmens überzeugen. Schon den Lauf der geraden Kanälchen zu verfolgen wird in der

Nähe der Rindensubstanz sehr schwierig zum Theil wegen des plexusartigen Austausches der Kanälchen verschiedener Bündel, mehr noch wegen einer Art von steil spiraligem Verlauf, den die feinen Kanälchen zuletzt einschlagen, so dass, wenn man sie ausgebreitet zu haben glaubt, man immer Ein Bündelchen sich hinter dem andern hinziehn sieht. Noch schwerer ist es, gewundene Kanälchen auf grössere Strecken zu isoliren. Hier wird ausser der Verfilzung auch die Brüchigkeit der Kanälchen hinderlich.

So blieb denn nichts übrig, als die Injectionen wieder aufzunehmen und, so wenig man auch nach den seitherigen Resultaten davon erwarten durfte, zu versuchen, ob es möglich sei, die Masse vom Ureter aus durch die Kanälchen der Marksubstanz bis in die der Rinde zu treiben. Und hierin hat uns das Glück begünstigt. Mir gelang es an einer Pferdeniere, Dr. Ehlers an einer Schweinsniere, Theile der Rindensubstanz vom Ureter aus zu injiciren. Dabei zeigte sich aber, dass eine wesentliche Bedingung des Erfolgs darin besteht, dass man an vollkommen frischen Organen operire. Ich vermuthe, dass es das sich lösende Epithelium ist, welches schon wenige Stunden nach dem Tode die Kanäle verstopft und die Injectionsmasse zwingt, entweder in das Parenchym oder in die Blutgefässe, die die Wand der Kanälchen umspinnen, auszuweichen. Unter diesen Umständen musste aber, bis auf günstige Gelegenheit, darauf verzichtet werden, die Untersuchung an der Niere des Menschen weiter zu führen. Die folgenden Mittheilungen beziehn sich auf die Niere des Pferdes und Schweins; doch habe ich Grund genug anzunehmen, dass die Niere der übrigen Säugethiere und des Menschen nicht wesentlich verschieden gebaut sei.

Schon in der Grenzschicht der Marksubstanz ändert sich beim Pferd die Gruppirung der Kanälchen. Der Querschnitt der eigentlichen Marksubstanz erscheint im injicirten Zustande dem blossen Auge ganz gleichmässig und um so feiner punktirt, je weiter man sich von der Papille entfernt. In der Grenzschicht ordnen sich die Pünktchen, die den Durchschnitten der injicirten, offenen Kanälchen entsprechen, in geschlängelte Linien und Kreise; das Centrum des Kreises, den die Reihen von Querschnitten injicirter Kanälchen umschreiben, nehmen die Querschnitte der oben erwähnten Gefässbüschel ein; in der

Peripherie, demnach in nächster Umgebung der injicirten Harnkanälchen, liegen die Querschnitte der schleifenförmigen Kanälchen [1].

In die Rinde setzen sich die injicirten Kanälchen, vereinzelt oder zu mehreren nebeneinander, in gewissen Abständen von einander zunächst gerade oder leicht wellenförmig gegen die Oberfläche der Niere fort. Begleitet von einem Bündel feiner Kanälchen, den Fortsetzungen der schleifenförmigen, stellen sie die Abtheilungen der Rinde dar, welche Ferrein unter dem Namen *Prolongemens* beschrieb und die ich *Pyramidenfortsätze* nennen werde. Die Räume zwischen den Pyramidenfortsätzen werden von gewundenen Harnkanälchen erfüllt, die demnach in einem senkrecht zur Oberfläche der Niere gerichteten Durchschnitt mit den Bündeln der geraden Kanälchen abwechseln [2]. Verjüngen sich die Bündel gerader Kanälchen pyramidenförmig von der Grenze der Marksubstanz gegen die Oberfläche der Niere, so bilden die zwischen ihnen eingeschalteten Massen gewundener Kanälchen Pyramiden, die in umgekehrter Richtung, von der Oberfläche gegen die Marksubstanz, an Volumen abnehmen. Nur darf man den Ausdruck Pyramiden nicht wörtlich nehmen. Die Bündel der geraden Kanälchen sind vielmehr Säulen, die erst in der Nähe der peripherischen Enden sich zuzuspitzen oder abzurunden anfangen. Die Anhäufungen gewundener Kanälchen gewähren nur in einem, der Axe der Pyramidenfortsätze parallelen Durchschnitt ein Bild von Säulen, welche abwärts, gegen das Mark, abgerundet sind. In der That machen sie, wie ein der Oberfläche paralleler Durchschnitt [3] zeigt, eine zusammenhängende Masse aus, die nur mit cylindrischen, gegen die Marksubstanz offenen Lücken zur Aufnahme der Pyramidenfortsätze versehn ist. Peripherisch enden diese Lücken blind, d. h. die gewundenen Kanälchen stellen unter jeder Kapsel der Niere eine continuirliche Schicht dar, die sich als ein Ueberzug von allerdings geringer Mächtigkeit über die Spitzen der Pyramidenfortsätze erstreckt und zwischen dieselben einsenkt. Durch die *eigentliche* Rindensubstanz, wie ich die Masse der gewundenen Kanälchen nennen will, steigen mit den Pyramidenfortsätzen

---

1) Taf. III. fig. 21. 22.
2) Taf. II. fig. 17.
3) Taf. II. fig. 18.

alternirend, die Arterienzweige zur Oberfläche auf; sie geben nach allen Seiten unter fast rechtem Winkel Aeste ab, an welchen die Glomeruli hängen, die demgemäss reihenweise längs der Grenze der eigentlichen Rindensubstanz und der Pyramidenfortsätze angeordnet sind [1]). In den letztern finden sich Kanälchen von verschiedenem Kaliber, deren Durchmesser beim Neugebornen in sehr weiten Grenzen, zwischen 0,008 und 0,05 mm., beim Erwachsenen zwischen 0,04 und 0,08 schwankt. Beim Neugebornen liegen, wie man an Querschnitten der Pyramidenfortsätze sieht, constant die feinsten Kanälchen in der Axe und weiter nach aussen folgen successiv stärkere und stärkere [2]).

Nach diesen Bemerkungen über den Bau der Rindensubstanz, die grösstentheils nur Bekanntes wiederholen, nehme ich die Beschreibung des Verlaufs der offenen Harnkanälchen wieder auf. Diese Kanälchen hatten sich in der eigentlichen Marksubstanz verzweigt und verjüngt, dann fast ohne weitere Theilung und ohne merkliche Aenderung des Kalibers ihren Weg durch die Grenzschichte der Marksubstanz bis an die peripherische Spitze der Pyramidenfortsätze verfolgt. Hier erst oder nur wenig früher beginnt eine neue und reiche Verästelung der offenen Kanälchen, wodurch sie auch an der Bildung der eigentlichen Rindensubstanz Antheil nehmen. Regel ist, dass in der Spitze der Pyramidenfortsätze und oft ganz dicht unter dem fibrösen Ueberzug der Niere je zwei Kanälchen Einer Pyramide oder zweier benachbarten im Bogen in einander übergehn. Aus diesen, mit der Convexität gegen die Oberfläche gekehrten Arkaden entspringen feinere Aeste, die sich häufig wieder bogenförmig vereinigen, wodurch Bilder entstehn, die einigermassen an die Ausbreitung der Art. mesenterica im Gekröse erinnern [3]). Andre stärkere und feinere Aeste gehn von den Schenkeln des Bogens unter spitzem Winkel abwärts und diese treten in gewundenem Verlauf, Schlingen bildend, in die Schichte eigentlicher Rindensubstanz zwischen den Pyramidenfortsätzen ein. Alle die genannten Aeste vereinigen sich zu einem stellenweise weitmaschigen, stellenweise engen Netz, dessen Anastomosen auch dadurch constatirt werden, dass es sich zuweilen von einigen wenigen zuführenden Kanälchen

1) Taf. II. fig. 17 *C.*
2) Taf. II. fig. 18.
3) Taf. III. fig. 23. 24.

aus in grossen Strecken längs der Peripherie der Niere füllen lässt. Wo die Injection vollkommen gelungen ist, erscheint die Oberfläche der Niere mit feinen dichten, mäandrisch geordneten Pünktchen in der Farbe der Injectionsmasse besäet; der Axe der Pyramidenfortsätze parallel geführte Durchschnitte bieten dem unbewaffneten Auge eine in der Nähe der Oberfläche strahlige Zeichnung dar, indem senkrecht gegen die Oberfläche gerichtete Streifen reichlich injicirter Substanz von $1/4 - 1/2$ mm. Durchmesser mit spärlich injicirten Streifen wechseln; jene entsprechen in der Regel den Pyramidenfortsätzen, diese der eigentlichen Rindensubstanz; doch kann sich bei sehr vollständigen Injectionen das Verhältniss umkehren und es können stellenweise die gewundenen Kanälchen dichter liegen, als die in den Pyramidenfortsätzen gestreckt verlaufenden. Die Kapseln der Glomeruli füllen sich auf diesem Wege nicht; auch bleibt der grösste Theil der geraden und gewundenen Rindenkanälchen von der Injectionsmasse unberührt und eben die vom Ureter aus nicht injicirbaren gewundenen Kanälchen sind es, welche einerseits mit den Kapseln der Glomeruli, andrerseits mit den schleifenförmigen Kanälchen der Marksubstanz in offener Verbindung stehn.

Nach einer allgemein und mit Recht in den experimentirenden Naturwissenschaften gültigen Maxime würde meine negative Behauptung, dass die Kapseln der Glomeruli vom Ureter aus nicht injicirbar seien, wenig ins Gewicht fallen gegen die Angaben von Toynbee[1]) und Gerlach[2]), welche den Uebertritt der Injectionsmasse aus den Harnkanälchen in die Kapseln der Glomeruli positiv nachgewiesen haben wollen. Indessen stimmt Toynbee's Schilderung näher betrachtet, bis auf Einen Punkt, über den man sich leicht täuschen kann, mit der meinigen überein. Die Beschreibung, die er von den Verästelungen und Anastomosen der Harnkanälchen in der Rindensubstanz giebt, beweist, dass er die Injectionsmasse in denselben Kanälchen, wie ich, gesehn hat und was die Kapseln der Glomeruli betrifft, so hält er sie nicht für die angeschwollenen Enden der Harnkanälchen, sondern für Blasen, in welchen die Glomeruli eingeschlossen seien und durch welche in geschlängeltem Verlauf die Harnkanälchen hindurchtreten. Es mag sein, dass er, wie dies auch mir begegnete, ein injicirtes Kanälchen über oder unter dem Glomerulus

1) Medico-chirurgical transact. Vol. XXIX. 1846. p. 303.

2) Müller's Archiv 1845. p. 378. Gewebelehre. 2te Aufl. p. 353.

vorüberziehn sah. Gerlach glaubt Bowman's Beschreibungen dahin berichtigen zu müssen, dass die Kapseln der Glomeruli nicht die blinden Enden der Harnkanälchen seien, sondern mit einem kurzen Hals, wie Divertikel, an Schlingen der Harnkanälchen sitzen. Es ist danach sehr wahrscheinlich, dass Gerlach dieselben netzförmigen Kanälchen der Rinde, wie wir, injicirt, sich aber über die Verbindung der Kapseln der Glomeruli mit diesen Kanälchen dadurch getäuscht habe, dass etwa die Masse durch Riss in eine, dicht an den Schlingen liegende Kapsel übergegangen war. Noch andere Täuschungen sind möglich: durch Vermittelung der Blutgefässcapillarien, die sich oft ohne merkliches Extravasat von den Harnkanälchen aus anfüllen, kann die Masse in die Glomeruli und von den Glomeruli in deren Kapseln austreten. Auch habe ich nicht selten die injicirbaren Rindenkanälchen zu Knäueln aufgewunden gesehn [1]), welche wohl mit Glomeruli oder injicirten Kapseln derselben verwechselt werden konnten. Indessen darf auch ich mich auf *positive* Gründe berufen, um zu beweisen, dass unsere Injectionen alle die Theile der Rinde, die vom Ureter aus injicirbar sind, wirklich erreicht haben. Die Kanälchen nämlich, in welche die Masse eingedrungen war, zeigten sämmtlich eine von den nicht injicirten abweichende Form ihres Epithelium, und so diente die Injection dazu, zwei Arten von Rindenkanälchen näher kennen zu lehren, deren Unterschied übrigens schon vor Anwendung jenes Hülfsmittels aufgefallen war.

An feinen Durchschnitten der Rindensubstanz, die der Oberfläche parallel und senkrecht gegen die Axe der Pyramidenfortsätze geführt sind, erscheinen die Kanälchen der letzteren im Querschnitt, die Kanälchen der eigentlichen Rindensubstanz theils im Quer- theils im Längsschnitt. Zwischen ihnen eingeschaltet liegen die Kapseln der Glomeruli. War die Niere vom Ureter aus glücklich injicirt, so liegen injicirte und nicht injicirte Kanälchen meist gruppenweise nebeneinander [2]). Die injicirten sind von der Masse nicht vollständig erfüllt; dieselbe hat sich, wie dies bei Präparaten, die in Weingeist erhärtet worden, gewöhnlich der Fall ist, von den Wänden etwas zurückgezogen und adhärirt denselben durch einzelne Fäden. Die Wand aber hat auf

1) Taf. III. fig. 28 *A*.
2) Taf. III. fig. 25. 26.

Querschnitten die Form eines schmalen Ringes, der an Kanälchen von geringem Kaliber eher etwas breiter ist, als an den grössten. Während der Durchmesser der injicirten Kanälchen beim Schwein zwischen 0,03 und 0,1 mm. variirt, beträgt die Dicke der Wand der grössten kaum 0,005. Den äussern, nur linearen Kontur der Wand bildet die Basalmembran; die Breite des Rings entspricht der Mächtigkeit eines hellen und dünnen Pflasterepithelium, in welchem sich hier und da die Kerne deutlich unterscheiden lassen. In diese Form hat sich das Cylinderepithelium der offenen Kanälchen umgewandelt, indem die Zellen desselben, auf dem Wege zur Rinde, ohne an Breite zu gewinnen, successiv niedriger geworden sind.

Gegen diese Kanälchen mit ihrem grossen, von einem schmalen Saum umfassten Lumen stechen nun die nicht injicirten bedeutend dadurch ab, dass sie ganz oder fast ganz von einer feinkörnigen Masse ausgefüllt sind, die sich ebenfalls hier und da von der durch die Basalmembran gebildeten Wand zurückgezogen hat, minder deutlich eine Sonderung in einzelne Zellen erkennen lässt und die Kerne, die sie in regelmässiger Anordnung enthält, fast vollständig verhüllt [1]).

Die Injectionsmasse hatte alle Kanälchen mit dünnem Epithelium und verhältnissmässig weitem Lumen erfüllt, dagegen war sie in die Kanälchen mit mächtigem, körnigem Epithelium und engem oder verwischtem Lumen nicht eingedrungen. Diese Thatsache durfte zunächst nicht als Beweis für die Existenz zweier, von einander gesonderter Arten von Kanälchen gelten. Näher

1) Zweierlei Rindenkanälchen, die Einen von körniger, die Kerne verdeckender Masse erfüllt, die andern hell, mit deutlich sichtbaren Kernen, habe ich bereits im J. 1844 (Zeitschrift für rat. Med. a. a. O.) bei Gelegenheit der Untersuchung brightisch erkrankter Nieren unterschieden. Mandl (Anatomie microscopique. Livr. XVIII. 1847) und v. Patruban (Prager Vierteljahrsschrift 1847. Bd. III. p. 87) beschrieben ebenfalls kenntlich genug die beiden Formen von Kanälchen der Rinde, von welchen die Einen ein Cylinderepithelium, die andern einen körnigen Inhalt haben; doch lässt Mandl, indem er den Befund an Froschnieren auf die Niere der Säugethiere überträgt, irrthümlicher Weise die von Cylinderepithelium ausgekleideten Kanälchen aus den Kapseln der Glomeruli hervorgehn, indess v. Patruban diese Kapseln richtig mit den *körnigen* Kanälchen in Verbindung bringt.

lag es anzunehmen, dass die Einen Fortsetzungen oder Zweige der andern seien, dass die Masse so weit vorgedrungen sei, als das Lumen der Kanälchen es gestattete und dass sie an den Stellen, wo das mächtige Epithelium begann, Halt gemacht habe.

Aber mit der Verschiedenheit des Epitheliums treffen andre Structurverschiedenheiten zusammen. Macerirt man die injicirte Rinde der Niere in Salzsäure, bis sie in ihre Elemente zerfällt und es thunlich wird, einzelne Kanälchen zu entwirren und auf längere Strecken zu verfolgen, so gewahrt man zunächst wieder die durch Epithelium und Inhalt bedingten Unterschiede; die injicirten sind, wo die Masse sie nicht vollkommen ausdehnt, platt, bandartig mit jederseits doppeltem Contur, die uninjicirten cylindrisch, gleichmässig körnig. Zugleich aber haben die uninjicirten Kanälchen meist engere Windungen und an den Umbeugungswinkeln nur seichte Ausbuchtungen 1), indess die injicirten häufig mit kugligen, an der Basis eingeschnürten Anhängen 2) besetzt sind. Ferner sind unter den Fragmenten der injicirten Kanälchen viele gablig und mehrfach verästelte 3), während die uninjicirten, so weit man sie verfolgen mag, niemals eine Theilung zeigen. Endlich sieht man bei vorsichtiger Behandlung des Präparats nicht selten die uninjicirten, niemals aber die injicirten Kanälchen in die Kapsel eines Glomerulus sich erweitern 4). Die von dem mächtigen, körnigen Epithelium ausgekleideten Kanäle hängen also mit der Kapsel des Glomerulus zusammen; die Kanäle mit hellem, dünnem Epithelium enden nicht anders, als ineinander und so bestätigt die Zerlegung der Rindensubstanz das Urtheil, das wir uns nach der Betrachtung des Verlaufs der injicirten Kanälchen in der unversehrten Rindensubstanz gebildet haben. Wären die körnigen Kanälchen Fortsetzungen der hellen, so müsste ich an den isolirten Bruchstücken doch irgend einmal den Uebergang der Einen Form in die andere, ich müsste Stellen, an welchen Injectionsmasse und körniger Inhalt aneinander grenzten, beobachtet haben.

Nicht immer ist der Contrast zwischen beiden Arten von Rindenkanälchen

1) Taf. III. fig. 27. *B.*
2) Taf. III. fig. 27. *D.*
3) Taf. III. fig. 27. *C.*
4) Taf. III. fig. 27. *A.*

so gross, als in der Niere des Schweins. Sehr nah steht die Niere des Pferdes, Kaninchen und Schafs, doch wird hier das Epithelium der hellen Kanälchen nie so niedrig, als beim Schwein und die körnigen Kanälchen waren wenigstens an den Exemplaren, die ich untersuchte, nirgends von dem Epithelium ganz ausgefüllt. Indem die Mächtigkeit des Epithelium der hellen Kanälchen wächst, die Mächtigkeit des Epithelium der körnigen relativ abnimmt, reducirt sich zuletzt der Unterschied beider auf die Helligkeit, die deutlichen Grenzen der Zellen und die auffallenden Kerne der Einen, auf das dunkle und körnige Epithelium mit verwischten Grenzen der Zellen und versteckten Kernen der andern Art. So sah ich es Einmal unter mehreren Fällen beim Hunde, in den meisten Fällen beim Menschen [1]. Die Verschiedenheit springt nicht in die Augen, aber sie erhält Bedeutung durch ihre Beständigkeit und durch Vergleichung mit den weiter auseinander liegenden Gegensätzen in andern Nieren derselben und in Nieren andrer Species.

Den zweierlei Kanälchen des Marks, deren Sonderung durch die Verschiedenheit des Kalibers, des Verlaufs, des Epithelium und des Inhalts sich rechtfertigt, entsprechen also zweierlei Kanälchen der Rindensubstanz, die hellen, netzförmig verbundenen den offenen, die körnigen, blind in Kapseln der Glomeruli endigenden den schleifenförmigen. Der Uebergang der offenen Kanälchen des Marks in die netzförmigen der Rinde ist Schritt für Schritt durch die Injection nachgewiesen; die Annahme des Zusammenhangs der schleifenförmigen Kanälchen des Marks mit den blinden der Rinde ruht nicht auf so zwingenden Beweisen, doch spricht für denselben die Gleichartigkeit des Epithelium und auch in so weit die Beobachtung, dass ich wenigstens einigemal mit völliger Bestimmtheit feine Kanälchen des Marks in die Rinde eintreten und Schlängelungen beginnen sah. Warum der Versuch, die Kanälchen vom Mark in die Rinde zu verfolgen, so selten glückt, habe ich oben angegeben. Ueberzeugendere Präparate dachte ich nach der Methode herstellen zu können, welche Hyrtl [2] zur Injection der Kapseln der Glomeruli empfiehlt. Ich injicirte faulende Nieren durch die Arterien in der Erwartung, dass die Masse

1) Taf. II. fig. 15.

2) Handbuch der prakt. Zergliederungskunst. Wien 1860. p. 314.

Nähe der Rindensubstanz sehr schwierig zum Theil wegen des plexusartigen Austausches der Kanälchen verschiedener Bündel, mehr noch wegen einer Art von steil spiraligem Verlauf, den die feinen Kanälchen zuletzt einschlagen, so dass, wenn man sie ausgebreitet zu haben glaubt, man immer Ein Bündelchen sich hinter dem andern hinziehn sieht. Noch schwerer ist es, gewundene Kanälchen auf grössere Strecken zu isoliren. Hier wird ausser der Verfilzung auch die Brüchigkeit der Kanälchen hinderlich.

So blieb denn nichts übrig, als die Injectionen wieder aufzunehmen und, so wenig man auch nach den seitherigen Resultaten davon erwarten durfte, zu versuchen, ob es möglich sei, die Masse vom Ureter aus durch die Kanälchen der Marksubstanz bis in die der Rinde zu treiben. Und hierin hat uns das Glück begünstigt. Mir gelang es an einer Pferdeniere, Dr. Ehlers an einer Schweinsniere, Theile der Rindensubstanz vom Ureter aus zu injiciren. Dabei zeigte sich aber, dass eine wesentliche Bedingung des Erfolgs darin besteht, dass man an vollkommen frischen Organen operire. Ich vermuthe, dass es das sich lösende Epithelium ist, welches schon wenige Stunden nach dem Tode die Kanäle verstopft und die Injectionsmasse zwingt, entweder in das Parenchym oder in die Blutgefässe, die die Wand der Kanälchen umspinnen, auszuweichen. Unter diesen Umständen musste aber, bis auf günstige Gelegenheit, darauf verzichtet werden, die Untersuchung an der Niere des Menschen weiter zu führen. Die folgenden Mittheilungen beziehn sich auf die Niere des Pferdes und Schweins; doch habe ich Grund genug anzunehmen, dass die Niere der übrigen Säugethiere und des Menschen nicht wesentlich verschieden gebaut sei.

Schon in der Grenzschicht der Marksubstanz ändert sich beim Pferd die Gruppirung der Kanälchen. Der Querschnitt der eigentlichen Marksubstanz erscheint im injicirten Zustande dem blossen Auge ganz gleichmässig und um so feiner punktirt, je weiter man sich von der Papille entfernt. In der Grenzschicht ordnen sich die Pünktchen, die den Durchschnitten der injicirten, offenen Kanälchen entsprechen, in geschlängelte Linien und Kreise; das Centrum des Kreises, den die Reihen von Querschnitten injicirter Kanälchen umschreiben, nehmen die Querschnitte der oben erwähnten Gefässbüschel ein; in der

Theilen helle deutlich gesonderte Epithelzellen, deren Höhe von der Rinde gegen die Papille allmälig zunimmt; die blinden Röhren sind vom Ursprung an von einem mächtigen, körnigen, nicht deutlich in Zellen abgetheilten Epithelium bekleidet, welches nur so weit, als die Schleifen im untern Theil der Pyramide enthalten sind, einem hellen, platten Pflasterepithelium Platz macht.

Es liegt nahe, den beiderlei Kanalsystemen verschiedene Function zuzuschreiben und wenn man die physiologischen Verhandlungen über die Harnsecretion überblickt, so könnte man behaupten, die Physiologie müsste die Entdeckung von zweierlei Absonderungsorganen, die zur Harnbereitung zusammenwirken, als eine Lösung mancher Räthsel willkommen heissen. Den offenen Kanälchen und dem Netz, mit dem sie beginnen, müsste man die Secretion der wesentlichen Harnbestandtheile zuschreiben; dafür zeugt, dass sie der Sitz des Harnsäure-Infarctes sind. Die blinden Kanälchen müsste ich für die Wasser-Absonderungsorgane halten; von ihnen würde gelten, was Bowman von den Harnkanälchen im Allgemeinen annimmt, dass sie von den Glomeruli aus mit Blutserum gefüllt werden, dessen eiweissartige Stoffe von dem Epithelium successiv wieder aufgenommen werden. Steht zu dieser Eiweissaufnahme die körnige Beschaffenheit des Epithelium in irgend einer Beziehung, so ist begreiflich, dass sie sich, ohne Rücksicht auf die Regionen der individuellen Kanäle, in den am weitesten von den Glomeruli entfernten Theilen der Niere verliert, zu welchen das ergossene Blutserum nur in erschöpftem Zustande gelangt. Auch die specifischen Infarcte dieser Schleifen, mögen sie nun mit Recht oder Unrecht Faserstoffcylinder genannt werden, deuten jedenfalls eher auf einen Gehalt an Blutplasma, als an eigentlichen Harnbestandtheilen.

Zwei Bedenken stehn unserer physiologischen Hypothese entgegen: Erstens die durch die Erfahrungen von Bowman, Gerlach u. A. verbürgte Thatsache, dass bei den niedern Wirbelthieren, insbesondere beim Frosch, die Kapseln der Glomeruli vom Ureter aus injicirt werden können, und zweitens die Existenz der Glomeruli auch bei den Thieren (Vögeln, Eidechsen, Schlangen), deren Urin fest oder breiartig ist. Zunächst sehe ich indess in diesen Widersprüchen nur eine Aufforderung, die Nieren der übrigen Wirbelthiere einer erneuten Untersuchung zu unterwerfen. Es ist wohl denkbar, dass die Nieren tiefer stehender Thierklassen nach einem andern,

Ueberzug, welchen, den dogmatischen Beschreibungen zufolge, die Papille von der über dieselbe sich fortsetzenden Schleimhaut des Nierenkelchs erhalten soll, ist bei diesem Versuch nicht hinderlich. Denn in der That erstreckt sich die bindegewebige Schleimhaut des Nierenkelches, von dem Winkel aus, in welchem Kelch und Papille zusammenstossen, kaum 2—3 mm. weit auf die Papille; sie endet mit zugeschärftem Rande und weiterhin bildet, abgesehn vom Epithelium, das Stroma der Niere selbst die Oberfläche der Papille. Die Schichte desselben, die die oberflächlichsten schleifenförmigen Kanälchen deckt, ist mitunter kaum mächtiger, als der Durchmesser eines solchen Kanälchens.

Enden die feinen Kanälchen der Marksubstanz sämmtlich in Schlingen? diese Frage glaube ich unbedenklich bejahen zu dürfen. Wenn einzelne eine Ausnahme machten, so könnten sie nur entweder blind, vielleicht auch zugespitzt in dem Stroma der Niere sich verlieren, und davon habe ich nie eine Andeutung gesehn, oder sie müssten mittelbar, durch die offenen Kanälchen, oder unmittelbar an der Oberfläche der Papille sich öffnen. Beides lässt sich thatsächlich widerlegen. An Nieren, deren offene Kanälchen vollständig und bis in die Rinde gefüllt waren, habe ich doch niemals eine Spur der Injectionsmasse in den feinen Kanälchen gesehn; andererseits sind die Ränder der offenen Kanälchen im injicirten Zustande völlig eben und es zeigt sich nirgends auch nur der Anfang einer Tendenz der Masse, in feine Seitenzweige auszuweichen. Aus den Oeffnungen der Papillenspitze lässt sich bekanntlich der Inhalt mit dem Epithelium der Harnkanälchen in Form einer gelblichen, eiterartigen Flüssigkeit auspressen. So lange die Papille unversehrt ist, enthält diese Flüssigkeit nur die mehr oder minder zusammenhängenden Cylinder-Epithel-Bekleidungen der offenen Harnkanälchen, weite, mitunter auch gablig getheilte Röhren; übt man einen Druck auf die Papille aus, nachdem man die äusserste Spitze derselben abgeschnitten hat, so finden sich in der ausgepressten Flüssigkeit neben den weiten, aus cylindrischen Epithelzellen zusammengesetzten Schläuchen auch die Pflasterepithelbekleidungen der engen Kanälchen. Aus der abgeschnittenen Nierenpapille kann man, je nachdem man den Druck von der Schnittfläche gegen die Spitze oder in der umgekehrten Richtung wirken lässt, dort die Epithelien der offenen, hier die Epithelien der offenen und der schleifenförmigen Kanälchen hervordringen sehn.

eine Art von interstitiellem Bindegewebe, hob aber ihre Aehnlichkeit mit den Elementen des organischen Muskelgewebes hervor, Virchow erklärte sie geradezu für Muskelfaserzellen; Frerichs liess ihre Herkunft unbestimmt. Kölliker [1]) scheint auf diese Elemente hinzudeuten, wenn er von nicht isolirbaren spindelförmigen Bildungszellen elastischer Fasern im Stroma der Niere spricht; dass glatte Muskelfasern in der Niere vorkommen, bestreitet er. Beale [2]) erklärt sich gegen das Vorkommen von Faserzellen im Stroma der Nierensubstanz und meint, dass der Anschein der Faserung durch Faltung der Wände der Gefässe und Nierenkanälchen entstehe und mit der Anfüllung dieser Gänge schwinde. Ich halte Virchow's Ansicht in so fern für richtig, als die Faserzellen, wie nach ihrer Form, so auch nach ihrer Bedeutung organischeMuskelfasern sind; sie gehören aber nicht dem Stroma, sondern den Gefässen der Nierensubstanz an. Man wird sich davon leicht überzeugen, wenn man feine, dem Laufe der Harnkanälchen parallele Durchschnitte injicirter Marksubstanz untersucht. Am Rande solcher Schnitte ragen unregelmässig hier Gefässe, durch die Injection kenntlich, dort Harnkanälchen hervor: die Faserzellen begleiten die Gefässe, und zwar vorzugsweise die den Harnkanälchen parallelen; sie umgeben diese Gefässe scheidenartig und longitudinal verlaufend, in einfacher oder mehrfacher Schichte; längs dem Rande der Gefässe sehn sie wie streifige Bündel, von der Fläche betrachtet, wenn sie über das Gefäss vorspringen, wie helle Membranen mit länglichen Kernen aus. Im frischen Zustand haften sie fest aneinander, bei beginnender Fäulniss trennen sie sich leicht. Sie können eine Länge von 0,2 mm. erreichen. Stärkere Gefässstämme weichen in ihrer Structur von den entsprechenden Gefässen anderer Organe nicht ab, besitzen also auch, namentlich die arteriellen, ringförmig angeordnete Muskelfaserzellen.

Es giebt noch eine andere Anhäufung von Muskelfasern in der Niere des Menschen, eine über 0,1 mm. mächtige ringförmige Schichte, die regelmässig an der Basis einer jeden Papille über der Stelle liegt, wo die Schleimhaut vom Nierenkelch auf die Papille sich umschlägt. Sie ist eine directe Fortsetzung der Ringfaserhaut des Ureters und in letzter Instanz des

---

1) Mikroskop. Anatomie. Bd. II. Abth. 2. p. 364.

2) Archives of medicine. Nr. III. p. 225.

sie in der Niere von Hingerichteten und Selbstmördern und selbst in den Nieren geschlachteter Thiere, namentlich Pferde und Schweine.

Wie dem sei, so gehören die gallertartigen Cylinder zu den Producten, die das Auffinden der schlingenbildenden Kanälchen erleichtern, um so mehr, da, wie gesagt, die von den Cylindern erfüllten Kanälchen meistens auch erweitert sind.

Aber alle diese Infiltrationen, auch die letztgenannten, sind in der Regel auf diejenigen schleifenförmigen Kanälchen beschränkt, die in der Papille und dem der Papille nächsten Theil der Marksubstanz liegen. Um sich zu überzeugen, dass die gleichen Umbeugungen der feinen Kanälchen auch in den obern Regionen der Pyramide vorkommen, bedarf es anderer Methoden der Untersuchung, die denn auch dazu dienen, die schleifenförmigen Kanälchen in den Papillen vollkommen gesunder Nieren aufzusuchen. Etwas leistet schon die Injection der offenen Harnkanälchen vom Ureter aus; feine, dem Lauf der Kanälchen parallele Schnitte aus der injicirten Niere gestatten zuweilen, den Lauf einzelner schleifenförmiger Kanälchen über die injicirten hinweg zu verfolgen[1]). Die beweisendsten Präparate liefert aber auch für diesen Zweck die Auflösung des Bindemittels der Nierenkanälchen vermittelst Salzsäure. Die Stämme der offenen Harnkanälchen, darin hat Beer[2]) ganz richtig beobachtet, entbehren der Membrana propria oder der von mir sogenannten Basalmembran. Ihre Wand bildet ein feinfasriges Gewebe mit den eingestreuten, oben erwähnten Zellenkernen, welche den Lösungsmitteln des Bindegewebes nicht widersteht. In den Aesten der offenen Kanälchen tritt alsbald eine Basalmembran auf, aber sie ist weit in die Pyramide hinein zarter, als die Basalmembran, die die schleifenförmigen Kanälchen bildet. Dies zeigt sich schon sehr deutlich an einem, mit dünner Kalilösung behandelten und ausgewässerten feinen Querschnitt der Papille[3]), an welchem die doppelten Conturen der Durchschnitte der engen Kanälchen (*bb*) merklich mit den einfachen Begrenzungen der weiten Kanälchen contrastiren. Es ist daher möglich, die Einwirkung der Salzsäure in einem Stadium zu treffen, wo die offenen Kanälchen ge-

1) Tafel I. fig. 8.

2) Die Bindesubstanz der Niere. Berl. 1859. p. 22.

3) Taf. I. fig. 7.

Fig. 22. Dasselbe Präparat, 100 Mal vergrössert.

Fig. 23. Dickendurchschnitt des der Kapsel nächsten Theils der Rindensubstanz von einer durch den Ureter injicirten Pferdeniere. *a* Offene Kanälchen, *b* schleifenförmige, in welche die Masse nicht eindringt. * Glomerulus. Vergr. 10 Mal.

Fig. 24. Das gleiche Präparat bei gleicher Vergrösserung vom Schwein.

Fig. 25. Flächenschnitt der Rinde einer vom Ureter aus injicirten Schweinsniere. *a* Offene, *b* schleifenförmige Kanälchen, * Glomerulus. Vergr. 50 Mal.

Fig. 26. Dasselbe Präparat, 200 Mal vergrössert. *a* Offene Kanälchen, in welchen die Injectionsmasse durch die Aufbewahrung in Alkohol geschrumpft ist, *b* schleifenförmiges Kanälchen, *c* Blutgefäss.

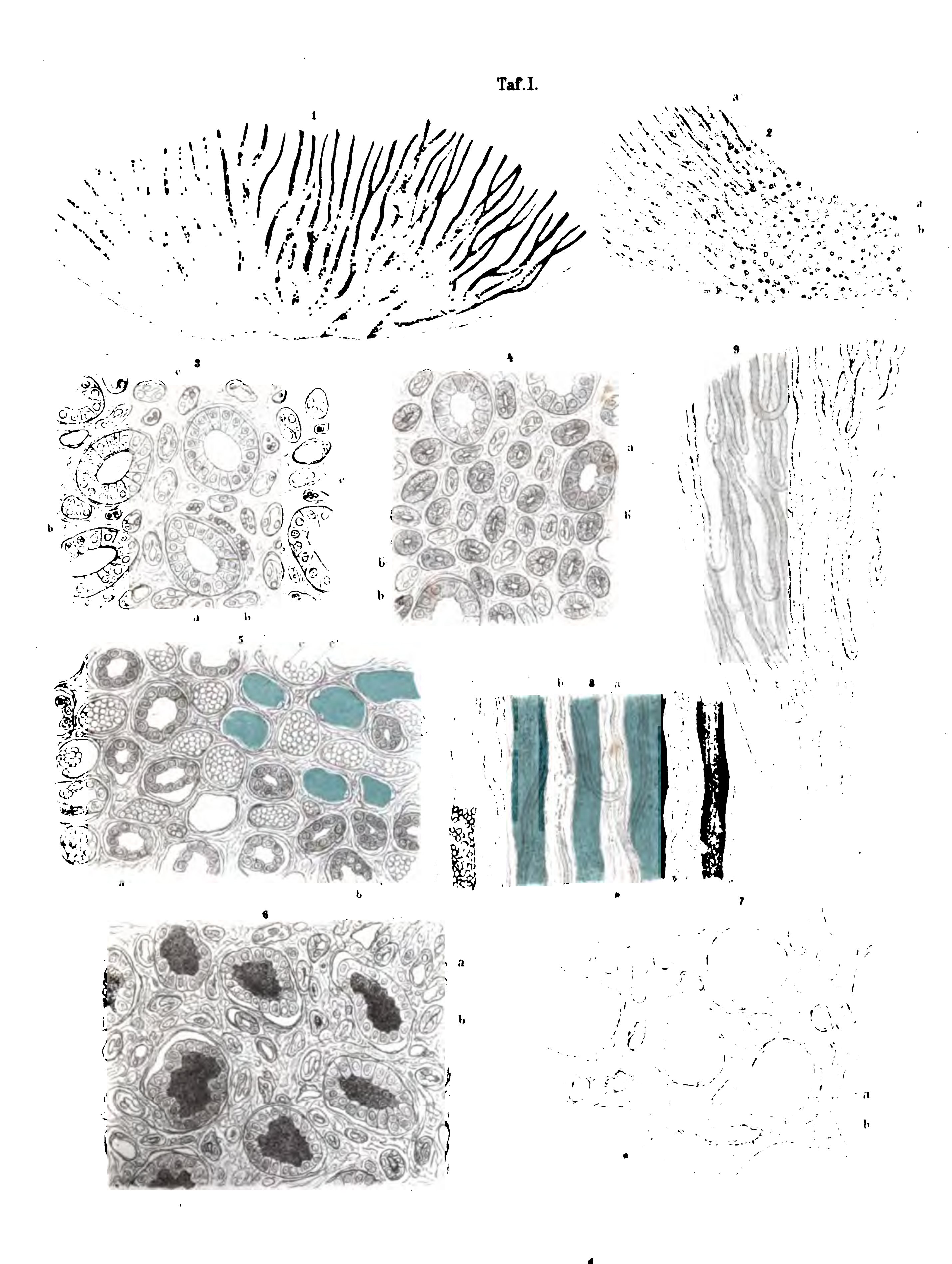
Fig. 27. Mittelst Salzsäure isolirte Kanälchen aus der Rindensubstanz einer vom Ureter aus injicirten Schweinsniere. *A* Kanälchen, welches keine Masse aufgenommen hatte, im Zusammenhang mit der herzförmigen Kapsel des Glomerulus, *a* Vas afferens, *b* Vas efferens des Glomerulus. *B* Knäuelförmig gewundenes, nicht injicirbares Rindenkanälchen. *C*, *D* injicirte Rindenkanälchen, die Masse im Alkohol contrahirt. Vergr. 100 Mal.

Fig. 28. *A* Stark knäuelförmig gewundenes, injicirtes Harnkanälchen und *B* isolirter Glomerulus aus der vom Ureter aus injicirten, in Salzsäure macerirten Schweinsniere. Vergr. 100 Mal.

Fig. 29. Querschnitt der Papille einer von der Arterie aus injicirten Kaninchenniere. *a* Offenes, *b* schleifenförmiges Harnkanälchen. *c* injicirte, *d* bluterfüllte Gefässe. Vergr. 200 Mal.

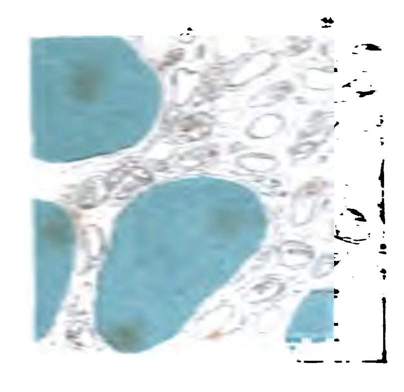
Fig. 30. Längsschnitt der Marksubstanz, nahe der Rinde, aus der Niere des Kaninchen, in Salzsäure macerirt. Vergr. 200 Mal.

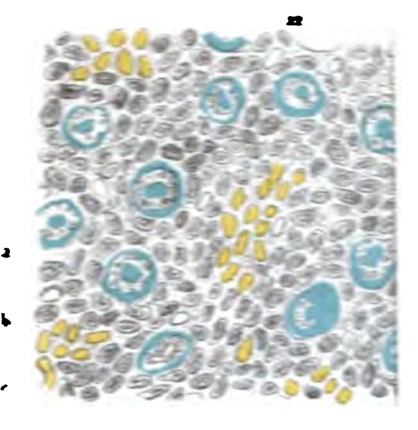
Taf. I.

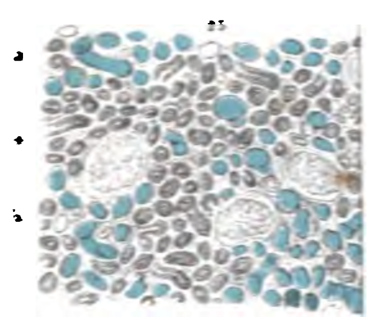


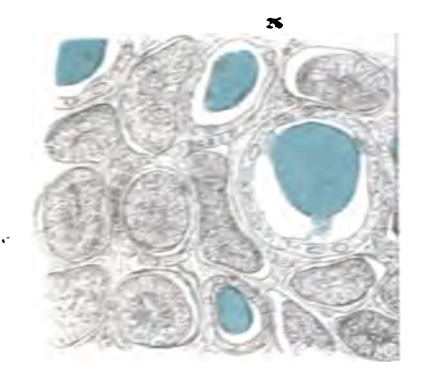
Taf. II.









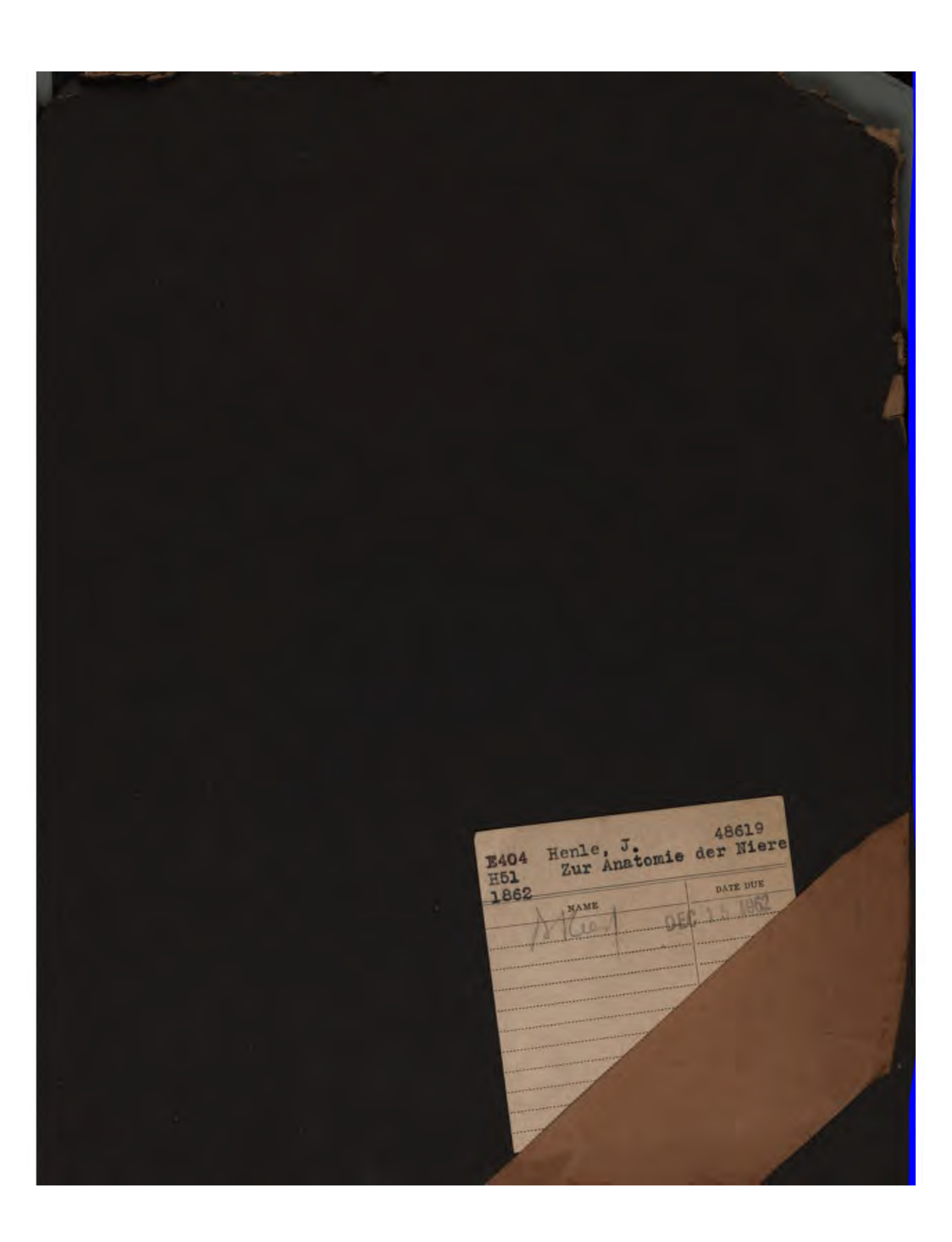


LANE MEDICAL LIBRARY

To avoid fine, this book should be returned on
or before the date last stamped below.

DEC 15 1962

MAR 22 1979


E404 Henle, J. 48619
H51 Zur Anatomie der Niere
1862
NAME
DATE DUE
DEC 15 1962



